

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

PAT-NO: JP406018445A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06018445 A
TITLE: PINHOLE INSPECTION DEVICE
PUBN-DATE: January 25, 1994

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
SUGANO, KOUJI
OKUMURA, YOSHIHARU
ANDO, KATSUTOSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
TORAY IND INC N/A

APPL-NO: JP04173158
APPL-DATE: June 30, 1992

INT-CL (IPC): G01N021/89
US-CL-CURRENT: 250/559.42

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a pinhole inspection device ensuring the capability of accurately detecting the small diameter pinhole of a sheet having high light transmittance, while utilizing the features of an image sensor system where a solid image pickup element is used in a light receiving section.

CONSTITUTION: In a pinhole inspection device having an image sensor system where an illuminant 1 is laid at one side of a sheet 4 as a measurement object and a light receiving section 6 comprising a solid image pickup element is laid at the other side, a polarizing plate 3 is provided between the sheet 4 and the illuminant 1. Also, another polarizing plate 5 is provided between the sheet 4 and the light receiving section 6. In this case, dislocation between the polarizing planes of the plates 3 and 5 as a pair is kept at 20 degrees or less.

COPYRIGHT: (C)1994, JPO&Japio

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-18445

(43)公開日 平成6年(1994)1月25日

(51)Int.Cl.⁵

G 0 1 N 21/89

識別記号

庁内整理番号

P 8304-2J

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数5(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-173158

(22)出願日 平成4年(1992)6月30日

(71)出願人 000003159

東レ株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

(72)発明者 菅 堇 幸治

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

(72)発明者 奥村 由治

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

(72)発明者 安藤 勝敏

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

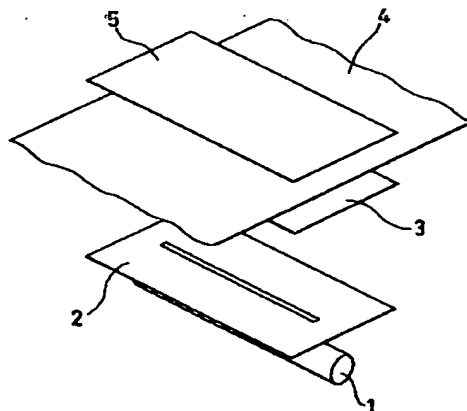
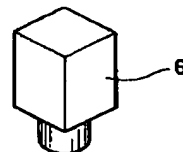
(74)代理人 弁理士 小川 信一 (外2名)

(54)【発明の名称】 ピンホール検査装置

(57)【要約】

【目的】 固体撮像素子を受光部に用いたイメージセンサ方式の特長を生かしつつ、光の透過性の高いシートにおける小径のピンホールを高精度に検出可能にしたピンホール検査装置を提供する。

【構成】 測定対象となるシート4の一方に光源1を配置し、他方に固体撮像素子からなる受光部6を配置したイメージセンサ方式のピンホール検査装置において、シート4と光源1との間に偏光板3を配置し、シート4と受光部6との間に偏光板5を配置し、これら一対の偏光板3、5の偏光面のずれを20度以下にする。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 測定対象となるシートの一方に光源を配置し、他方に固体撮像素子からなる受光部を配置したイメージセンサ方式のピンホール検査装置において、前記シートと前記光源との間および前記シートと前記受光部との間にそれぞれ偏光板を配置し、かつ該一对の偏光板の偏光面のずれを20度以下にしたことを特徴とするピンホール検査装置。

【請求項2】 前記一对の偏光板をそれぞれ前記シートと平行に配置し、該一对の偏光板の偏光面を平行に配置したことを特徴とする請求項1に記載のピンホール検査装置。

【請求項3】 前記固体撮像素子の画素を直線状に配列したことを特徴とする請求項1に記載のピンホール検査装置。

【請求項4】 前記光源として、高周波蛍光灯を使用したことを特徴とする請求項3に記載のピンホール検査装置。

【請求項5】 前記シートと前記光源との間に、前記固体撮像素子の画素の配列方向と平行なスリット状の開口部を有する遮光板または遮光箱を配置したことを特徴とする請求項4に記載のピンホール検査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、不織布、フィルム等のシートに発生するピンホールを検査する装置に関し、特にイメージセンサ方式のピンホール検査装置に関する。

【0-0-0-2】

【従来の技術】不織布、フィルム等のシートを製造する際、或いは製造後の積層接着などの各種工程においてシートには様々なピンホール（欠陥点）が発生する。このうちシートの延伸時や圧着などによる積層接着時に生じるピンホールは、例えばシートを基材として使用する際のリーク源となり、また絶縁材として使用する際の絶縁不良の原因となる。このため、そのピンホールの発生を抑制する必要があることは勿論であるが、製品製造後の検査時において、出荷前に製品に生じたピンホールを事前に迅速かつ確実に検出することが重要である。

【0003】従来、ピンホールの検査装置として、光源に対して光ファイバーを受光部として用いた光ファイバー方式、レーザー光を光源とする一方で光電子増倍管を受光部として用いたレーザー光方式、光源に対して固体撮像素子を受光部に用いたイメージセンサ方式等が知られている。これらの方式では、光源から出た光をシートに当て、その透過光或いは反射光を受光部で検知測定してピンホールの検出を行うようにしている。

【0004】上記のうち、シート面からの反射光を光ファイバーによって受光する光ファイバー方式は、正反射角の大きく変わる対象物に使用できるという長所があるものの、光ファイバーの径を小さくすることが困難であ

2

るため小径のピンホールを検出するには不向きであるという短所がある。また、レーザー光方式は、集束性があり光出力が大きいため測定対象となるシートの微小のピンホールを検出することができるという長所があるものの、装置が高価であると共に、光軸の調整等のメンテナンス性が極めて悪いという短所がある。

【0005】これに対して、固体撮像素子を受光部に用いたイメージセンサ方式は、小径のピンホールの検出が可能であるばかりでなく、装置が安価でかつ操作性やメンテナンス性にも優れていることから、近年、幅広い分野にわたって使用されている。上述のイメージセンサ方式によるピンホール検査装置は、測定対象となるシートの一方に光源を配置し、このシートを通過した光の強度をシートの他方に配置した固体撮像素子からなる受光部によって検出し、検出された光の強度からピンホールを検出するものである。

【0006】このような装置を使用したピンホール検査において、その検出精度を上げるための手段として、例えば特開昭62-138740号公報には、微分波高値判定と浮動2値判定の両方の欠陥判定回路を併用する方法が記載されている。この方法では、出力変化を検出する微分波高値のみによる欠陥判定では欠陥点の大きさに対する判定性能が低い、一定レベル以上の出力を検出する浮動2値判定は欠陥点の大きさに対する判定作用が大きいことを利用し、これら両方の欠陥判定を併用することにより、それぞれ単独による欠陥判定に比べてより高精度に検出するようにしたものである。

【0-0-0-7】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述のように微分波高値判定法と浮動2値判定法とを併用した場合であっても、光の透過性の高いシートにおけるピンホール検査においては、ピンホールを通過した光量と、それ以外の部分で透過した光量とが近くなるため、出力変化の立ち上がりを利用した微分波高値判定法では十分な出力が得られず欠陥判定が困難であり、一方、浮動2値判定法においても2値化のためのレベル設定が難しいため高精度の欠陥判定は困難であった。即ち、従来の技術によって光の透過性の高いシートにおける小径のピンホールを精度よく検出することは実質的に不可能であった。

【0008】本発明の目的は、固体撮像素子を受光部に用いたイメージセンサ方式の特長を生かしつつ、光の透過性の高いシートにおける小径のピンホールを高精度に検出可能にしたピンホール検査装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成する本発明のピンホール検査装置は、測定対象となるシートの一方に光源を配置し、他方に固体撮像素子からなる受光部を配置したイメージセンサ方式のピンホール検査装置に

において、前記シートと前記光源との間および前記シートと前記受光部との間にそれぞれ偏光板を配置し、かつ該一対の偏光板の偏光面のずれを20度以下にしたことを特徴とするものである。

【0010】本発明において、測定対象となるシートと光源との間に偏光板を配置したことにより、光源から発せられた光のうち特定の偏光面を有する光のみが該シートに照射される。このため、光の透過性が高いシートを測定対象とする場合に、光源側の偏光板によって得られる特定の偏光面を有する光は、該シートを構成する物質によって散乱されることにより再び不特定の偏光面を有する光となって該シートを透過するが、該シートのピンホールを通過した光は、上述のような散乱作用を受けないので該シートに照射されたときと同じ偏光面を有している。

【0011】このように該シートを通過または透過した光は、該シートと固体撮像素子からなる受光部との間に配置した偏光板を通過した後、該受光部によって受光される。この場合、受光部側の偏光板は光源側の偏光板と同じ偏光方向を有しているため、光が受光部側の偏光板を通過する際、その光のうち、該シートで散乱されて偏光面が変化した光成分の強度が著しく低下するのに対し、該シートのピンホールを通過した特定の偏光面を有する光成分の強度はほとんど低下しない。これにより、該シートを透過した光量と該シートのピンホールを通過した光量のS/N比を大幅に改善することができるので、固体撮像素子を受光部に用いたイメージセンサ方式の特長を生かしつつ、光の透過性の高いシートにおける小径のピンホールを高精度に検出することができる。

【0012】上述の改善されたS/N比を得るためには、測定対象となるシートの両側に配置する一対の偏光板の偏光面のずれを20度以下にする必要があり、さらには10度以下にすることが好ましい。該一対の偏光板の偏光面のずれが20度を超えると、ピンホールを通過した光成分の光量の低下が大きくなり、良好なS/N比を得ることができない。

【0013】また、上述の改善されたS/N比を得るためには、測定対象となるシートの両側に配置する一対の偏光板と該シートとの平行度をそれぞれ10度以下にすることが好ましく、さらには5度以下にすることが好ましい。該一対の偏光板と該シートとの平行度がそれぞれ10度を超えると良好なS/N比を得難くなる。固体撮像素子を用いた受光部としては、画素を直線状に配列したものと、画素を面状に配列したものの2種類がある。通常、シートのピンホール検査を実施するに当たっては、測定対象となるシートを連続的に走行させつつ検査を行う場合が多く、この際シートの走行方向に対しても切れ目なく高精度の検査を行うことが要求される。このため、受光部は画素を直線状に配列した固体撮像素子から構成することが好ましく、該シートの走行方向に対し

て直角に走査ができるように固体撮像素子を用いた受光部と光源を配置することが好ましい。このように画素を直線状に配列した固体撮像素子は、走査速度を変えることにより測定対象となるシートの走行方向での分解能を容易に変えることができるため連続検査に適している。さらに、固体撮像素子を用いた受光部を走査方向に複数並べることにより、同時に広い視野の測定を高精度に行うことができる。

【0014】一方、光源としては、直線状に均一な光量を得るために固体撮像素子の画素の配列と平行に配置された高周波蛍光灯を使用することが好ましい。この高周波蛍光灯は、30KHz程度の高周波電圧を使用した高周波点灯方式の蛍光灯であり、蛍光管に高周波電圧を加えることにより発する光は直流光に近い光となるため、高速走査の際に光の点滅による光量の変化が少なくなる。

【0015】本発明において、測定対象となるシートの周囲を暗くし、該シートに照射される光量をできるだけ少なくすることにより、該シートのピンホール以外の部分で散乱されて固体撮像素子に受光される光量を抑えることができ、S/N比を更に改善することができる。光源から測定対象となるシートのピンホールと通過して固体撮像素子に受光される光量を低下させることなく、該シートのピンホール以外の部分で散乱される光量を低下させる手段として、該シートと光源との間に固体撮像素子の画素の配列方向と平行なスリット状の開口部を有する遮光板または遮光箱を配置することが有効である。この遮光板または遮光箱のスリット幅は7~20mmにすることが好ましい。このスリット幅が20mmを超えて広くなると、シートのピンホール以外の部分で散乱される光量を抑える効果が不十分になり、逆に7mm未満に狭くなると装置の設置時やメンテナンス時の位置設定が困難になる。

【0016】本発明において使用する偏光板としては、各種偏光材料、例えば多ハロゲン偏光フィルム、染料偏光フィルム、金属偏光フィルム、方解石等から構成されるものを使用することができる。一方、測定対象となるシートとしては、不織布、フィルム、紙等の単層体の他に、これらの積層体等が可能であり、該シートの経緯や色、柄、坪量にかかわらず、ピンホール検査を迅速かつ確実に行うことができる。

【0017】

【実施例】以下、本発明のピンホール検査装置の実施例について添付の図面を参照して説明する。図1において、光源1と測定対象となるシート4の距離を100mmに設定すると共に、光源1の長手方向をシート4の走行方向に対して直角に配置し、この光源1から上方10mmの位置に、光源1と平行に幅7mm、長さ400mmの開口部を有する遮光板2を配置し、さらに光源1から上方90mmの位置に幅50mm、長さ400mmの

偏光板3を光源1と平行に配置した。光源1としては、有効発光長400mm、周波数35KHzの高周波蛍光灯を使用した。

【0018】一方、測定対象となるシート4から上方235mmの位置には、測定分解能が0.05mmとなるように受光部6を配置し、さらにシート4から上方10mmの位置に、偏光板3と偏光方向を一致させた幅50mm、長さ400mmの偏光板5をシート4と平行に配置した。受光部6としては、ラインセンサ(竹中システム機器株式会社製、形式TL-2048SJ)を使用した。このラインセンサは、画素が光源1の長手方向に直線状に2048個並んだ固体撮像素子を有し、カメラレンズとして50mmのマクロレンズを備えている。また、上述の偏光板3、5としては、ヨウ素フィルム偏光板を使用した。これら偏光板3、5は単体透過率43%、偏光度99.5%である。

【0019】そして、測定対象となるシート4として、目付100g/mm²のエンボス加工されたメルトブロー不織布を用意し、このメルトブロー不織布においてエンボス加工によりフィルム化した部分に0.1mmφの穴(ピンホール)を開け、上述した本発明のピンホール検査装置を使用してピンホール検査を連続的に行った。

【0020】その結果、エンボス加工されてフィルム化した部分は光の透過性が高くなっているにもかかわらず、偏光方向を一致させた一対の偏光板を用いることにより、このフィルム化した部分とピンホール部分との光量のS/N比が5となり、従来の微分波高値判定法又は浮動2値判定法に基づいて精度良くピンホールを検出することができ、これにより分別検査を迅速かつ確実に行うことができた。

【0021】また、本発明の比較例として、偏光板3、5を使用しないこと以外は上記と同様の条件でピンホール検査を行った。その結果、フィルム化した部分とピンホール部分との光量のS/N比がほぼ1となり、従来の微分波高値判定法又は浮動2値判定法によって、或いは両法を併用した場合でさえも、ピンホールを精度良く検出することはできなかった。

【0022】

【発明の効果】本発明によれば、次の如き優れた効果を発揮することができる。

(1) 測定対象となるシートの両側に一対の偏光板を配置し、かつ該一対の偏光板の偏光面のずれを20度以下にしたことにより、該シートを透過した光量と該シートのピンホールを通過した光量とのS/N比を大幅に改善することができるので、固体撮像素子を受光部に用いたイメージセンサ方式の特長を生かしつつ、光の透過性の高いシートにおける小径のピンホールを高精度に検出することができる。従って、測定対象となるシートの種類や色、柄、坪量にかかわらず、ピンホール検査を迅速かつ確実に行うことができる。

【0023】(2) 受光部を構成する固体撮像素子の画素を直線状に配列することにより、シートを走行させつつ連続検査を行う場合に、固体撮像素子の走査速度を変えることにより測定対象となるシートの走行方向での分解能を容易に変えることができる。

(3) 光源として、固体撮像素子の画素の配列と平行に配置されている高周波蛍光灯を使用することにより、直線状に均一な光量を得ることができる。

【0024】(4) 測定対象となるシートと光源との間に、固体撮像素子の画素の配列方向と平行なスリット状の開口部を有する遮光板または遮光箱を配置することにより、該シートに照射される光量をできるだけ少なくし、該シートのピンホール以外の部分で散乱されて固体撮像素子に受光される光量を抑えることができるので、S/N比の改善効果を更に高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例からなるピンホール検査装置を示す斜視図である。

【符合の説明】

- 1 光源
- 2 遮光板
- 3, 5 偏光板
- 4 測定対象となるシート
- 6 固体撮像素子からなる受光部

(5)

特開平6-18445

【図1】

